



⑳ Aktenzeichen: P 36 40 052.1-23  
㉑ Anmeldetag: 24. 11. 86  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 4. 88

Beauftragter

DE 3640052 C1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Werner & Pfleiderer GmbH, 7000 Stuttgart, DE

㉕ Erfinder:  
Rudolph, Joachim, Ing.(grad.), 7252 Weil der Stadt,  
DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 31 10 437

㉗ Mischer

Ein Mischer mit kegelförmig nach unten sich verjüngendem Behälter (1), einer oberen Materialeinlaßöffnung (7) und einer unteren Materialauslaßöffnung (30) ist mit einer zentralen oberen und an eine förderungsarme Zone sich anschließenden zentralen unteren Mischschnecke (13, 14) mit in der Längsachse des Behälters (1) drehantreibbarer Welle (6), sowie einer längs der Behälterwandung (9) angeordneten Wendel (20) ausgebildet.

Um bei kleinstmöglichem Gewicht des Mixers einen erschütterungsfreien Mischbetrieb zu erreichen, weisen die Mischschnecken (13, 14) und die Wendel (20) eine gemeinsame fliegend gelagerte und drehantreibbare Welle (6) auf, wobei die äußere Hüllfläche der Wendel (20) konisch ausgebildet ist, und eine im Abstand zur Behälterwandung (9) mit der Welle (6) exzentrisch umlaufende Sperrscheibe (15) mit zur Wellenachse konzentrischer Durchtrittsbohrung (18) vorgesehen ist, und die untere Mischschnecke (14) im Austragsbereich mehrere Schneckenabschnitte mit aufeinanderfolgend rechtsgängiger bzw. linksgängiger Steigung aufweist, deren zweigängiger in Austragsrichtung letzter Schneckenabschnitt (25) dicht oberhalb der Austragschnecke (26) endet.

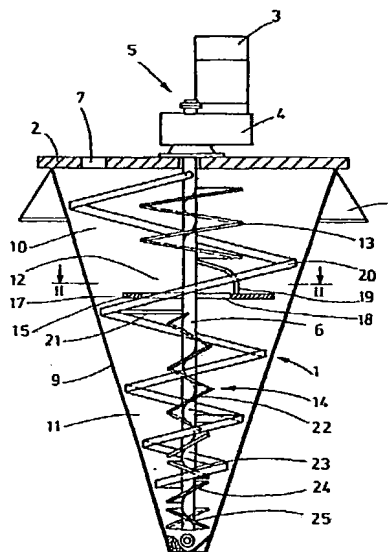


Fig. 1

DE 3640052 C1

## Patentansprüche

1. Mischer mit einem sich nach unten kegelförmig verjüngenden Behälter, mit einem Einlaß im oberen Bereich des Behälters, mit einem Auslaß am unteren Ende des Behälters, in dem eine Austragsschnecke angeordnet ist, mit einer horizontal im Behälter angeordneten, von oben angetriebenen Welle, auf der im oberen Bereich des Behälters eine obere Mischschnecke und im unteren Bereich des Behälters eine untere Mischschnecke befestigt sind, wobei im Bereich zwischen den beiden Schnecken eine förderungsarme Zone vorliegt, und mit einem längs der Behälterwandung verlaufenden Mischwerkzeug, dadurch gekennzeichnet, daß das längs der Behälterwandung (9) verlaufende Mischwerkzeug (20) als Wendel ausgebildet ist, die um die Welle (6) herum verläuft, die an dieser befestigt ist und deren äußere Hüllfläche in Anpassung an die Behälterwand konisch ist, daß die Welle fliegend gelagert ist, daß in der förderungsarmen Zone eine Sperrscheibe (15) horizontal angeordnet ist, die an der Welle befestigt ist, die eine zur Wellenachse konzentrische Durchtrittsbohrung (18) aufweist und deren äußerer Umfang exzentrisch zur Wellenachse verläuft, wobei sich ein kleinster und ein größter Abstand von der Behälterwandung ergibt, und daß die untere Mischschnecke (14) im Austragsbereich aus mehreren aufeinanderfolgend abwechselnd rechtsgängigen und linksgängigen Schneckenabschnitten besteht, deren in Austragsrichtung letzter Schneckenabschnitt (25) zweigängig ist und dicht oberhalb der Austragsschnecke (26) endet.

2. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Mischschnecke (14) aus zumindest vier in Abständen angeordnete Schneckenabschnitten (22, 23, 24, 25) gebildet ist, von denen drei der Austragsschnecke (26), zugeordnete Schneckenabschnitte (23, 24, 25) Schneckenwindungen aufweisen, die sich bis zu einem max. Drehwinkel von 360° erstrecken.

3. Mischer nach den Ansprüchen 1 u. 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Austragsschnecke (26) ein mit der Behälterwandung (9) verbundenes elastisches Formteil (27) zugeordnet ist, das den Schneckenumfang in einer Senkrechten zur Achse der Mischschnecken (13, 14, 20) teilweise überdeckt, und daß der dem elastischen Formteil (27) gegenüberliegende Schneckenbereich als Einzugstasche ausgebildet ist.

4. Mischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrscheibe (15) zur Behälterwandung (9) einen maximalen Abstand aufweist, der dem Dreifachen ihres kleinsten Abstandes entspricht.

5. Mischer nach den Ansprüchen 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsbohrung (18) der Sperrscheibe (15) zumindest dem Schnecken-durchmesser der unteren Mischschnecke (14) entspricht.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mischer nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Ein derartiger aus der DE-PS 31 10 437 bekannter Mischer dient dem Zweck, mehrere Mischgutkomponenten in getrennten Mischbereichen des Mischbehäl-

ters zu homogenisieren. Der hierbei erzielte hohe Homogenitätsgrad des Mischgutes ermöglicht es, einen dem Mischer nachgeordneten Extruder mittels einer kontinuierlich arbeitenden Austragsschnecke zu beschicken. Der bekannte Mischer ist mit zwei getrennten, jedoch antriebsmäßig gekoppelten Mischschnecken ausgebildet. Hierbei läuft die äußere Mischschnecke um die Behälterachse, wodurch Unwuchtkräfte auftreten, die bei einer aufwendigen Lagerung der Mischschnecken auf den Behälter übertragen werden.

Zur Erzielung einer störungsfreien Zugabe der Mischgutkomponenten ohne besondere Anordnung von Bandwaagen für die Einzelverwiegung der Mischgutkomponenten ist es beispielsweise aus der DE-PS 31 46 667 bekannt, den Mischer zusammen mit der Austragsschnecke auf einer Waage anzuordnen, um so die Zugabe der einzelnen Mischgutkomponenten wie auch die Entnahme des Mischgutes durch dessen ständige Gesamtwägung gravimetrisch zu steuern. Da die Wägung während des Mischvorganges erfolgt, sollte der Mischer erschütterungsfrei betreibbar sein.

Dieser Forderung entspricht in der Ausgestaltung ein aus der DE-PS 33 14 727 bekannter Mischer, der einen um seine Achse drehantreibbaren Behälter aufweist und dessen drehantreibbare Mischwerkzeuge hinsichtlich ihrer Lage auf stationären Wellen angeordnet sind. Das auf Grund der aufwendigen Lagerung des Mischbehälters und der Einzelantriebe der Mischwerkzeuge hohe Leergewicht des Mixers beeinträchtigt jedoch die genaue Verwiegung insbesondere in geringer Menge zugegebener Einzelkomponenten.

Die Anordnung eines in der Behälterachse drehantreibbaren Mischwerkzeugs mit konisch ausgebildeter äußerer Hüllfläche ist aus der DE-AS 11 17 981 bekannt, wobei dieses Mischwerkzeug jedoch nicht mit einer oberen und unteren zentralen Mischschnecke zusammenwirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den eingangs genannten, getrennte Mischbereiche aufweisenden Mischer so auszugestalten, daß bei kleinstmöglichem Gewicht des Mixers ein erschütterungsfreier Mischbetrieb erreicht werden kann.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Mixers wird im Mischbehälter eine Austragszone geschaffen, in der das Mischgut durch die im Wechsel erfolgende Umkehrung der Förderrichtung der unteren Mischschnecke angehäuft wird und eine Zentrierung der zentralen Mischschnecke an ihrem der Antriebsseite entgegengesetzten Ende erreicht ist.

Hierdurch, sowie durch die Anordnung der Mischschnecke und des als Wendel ausgebildeten Mischwerkzeuges, auf einer gemeinsam drehantreibbaren Welle entfallen besondere Maßnahmen zur Schneckenlagerung, so daß eine erhebliche Gewichtseinsparung erreicht ist. In der gemeinsamen Welle auftretende Unwuchtkräfte bleiben auf ein geringes Restmaß begrenzt. Wichtig hierbei ist, daß die Welle im austragsseitig angehäuften Mischgut weich gelagert ist. Hierbei zentriert der austragsseitige zweigängige Schneckenabschnitt die Welle im Mischgut.

Die vorteilhafte Trennung des Mischbehälters in einen oberen und unteren Mischbereich bleibt erhalten, da ein Absinken vorgemischten Gutes entgegen der aufwärts fördernden konischen Mischwendel nur durch einen von der Sperrscheibe begrenzten Freiraum ermög-

licht ist.

Nach einer weiteren Ausbildung des Mischers gemäß Anspruch 2 bleibt dessen Austragszone mit in unterschiedlicher Förderrichtung wirksamen Schneckenabschnitten in der Länge begrenzt, so daß das Mischvolumen der unteren Nachmischzone des Mischers nicht beeinträchtigt ist.

In einer weiteren Ausgestaltung des Mischers nach Anspruch 3 ist erreicht, daß das Volumen der Austragszone im wesentlichen durch das Fördervolumen der Austragsschnecke bestimmt ist, so daß das in diesem Bereich sich anhäufende Produkt sofort dosiert ausgelesen werden kann.

Nach den Merkmalen des Anspruches 4 sind bei einer stabilen Trennung des Behältervolumens in eine Vor- und Nachmischzone die Unwuchtkräfte auf ein geringes Maß begrenzt. Hierbei bleibt sowohl die aufwärts gerichtete Förderwirkung der äußeren konischen Mischwendel erhalten, wie auch entsprechend einer Ausbildung des Mischers nach Anspruch 5 diejenige der zentralen unteren Mischschnecke, die sich ohne Unterbrechung bis in die Vormischzone erstreckt.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung an Hand der Zeichnung näher beschrieben.

Diese zeigt in

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Kegelschneckenmischer im Längsschnitt,

Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie II-II,

Fig. 3 einen Längsschnitt des unteren Bereiches des Kegelschneckenmischers,

Fig. 4 einen Längsschnitt längs der Austragsschnecke des Schneckenmischers.

Der in Fig. 1 gezeigte Kegelschneckenmischer besteht aus einem sich nach unten verjüngenden Behälter 1, in dessen Deckel 2 die aus einem Antriebsmotor 3 und einem Getriebe 4 gebildete Antriebseinheit 5 gelagert ist. Eine in der Mittelnachse des Behälters 1 sich erstreckende Welle 6 ist mit der Antriebseinheit 5 fest verbunden und hierbei im Deckel 2 einseitig gelagert. Der Deckel 2 weist eine Materialeinlaß-Öffnung 7 für die diskontinuierliche Zugabe einzelner Mischgutkomponenten in den Behälter 1 auf. An der Behälterwandung 9 außen im oberen Bereich des Behälters 1 befestigte Konsolen 8 dienen zur Auflage in einer nicht näher dargestellten Waage.

Die Homogenisierung der zugegebenen Mischgutkomponenten erfolgt in bekannter Weise im wesentlichen in zwei Mischstufen, in denen das Mischgut in einer ersten Vormischzone 10 einer Grobvermischung und in einer zweiten Mischzone 11 einer Feinvermischung unterliegt. Dabei sind beide Mischzonen 10 bzw. 11 durch eine förderungsarme Zone 12 voneinander getrennt. Hierzu sind auf der Welle 6 eine obere Mischschnecke 13 und eine zentrale untere Mischschnecke 14 angeordnet, wobei deren räumliche Trennung zur Aufrechterhaltung der förderungsarmen Zone 12 durch eine auf der Welle 6 exzentrisch befestigte Sperrscheibe 15 erfolgt.

Die Förderrichtung beider Mischschnecken 13, 14 ist entgegen der Schwerkraft im wesentlichen aufwärts gerichtet. Die untere Mischschnecke 14 weist im Austragsbereich drei kürzere Schneckenabschnitte 23, 24, 25 auf, wie nachfolgend gemäß Fig. 3 erläutert wird, abwechselnd rechtsgängiger bzw. linksgängiger Steigung.

Durch die exzentrische Anordnung der Sperrscheibe 15 auf der Welle 6 ist in Abgrenzung zur inneren Behälterwandung 9 ein Freiraum 17 gebildet, der einen Durchtritt des Mischgutes aus der Feinmischzone 11 in

die Vormischzone 10 in Förderrichtung der Mischschnecke 14 ermöglicht. Der maximale Abstand des Freiraumes 17 beträgt hierbei das Dreifache des minimalen Abstandes zur Behälterwandung 9.

Die Sperrscheibe 15, die mit gekröpften Haltearmen 19 an der Welle 6 befestigt ist, weist eine Durchtrittsbohrung 18 auf, die einen Durchtritt des Mischgutes aus der Feinmischzone 11 in die Vormischzone 10 ermöglicht.

Ein weiteres als Wendel ausgebildetes Mischwerkzeug 20 mit konischer, dem Verlauf der Behälterwandung 9 angepaßter Hüllfläche erstreckt sich konzentrisch zur oberen und unteren Mischschnecke 13, 14. Sie ist ebenfalls mit mehreren Haltearmen 21 an der Welle 6 befestigt. Auch ihre Förderwirkung ist aufwärts gerichtet, so daß über den umlaufenden Freiraum 17 der Sperrscheibe 15 absinkende Mischgutkomponenten stetig aufwärts gefördert werden, wobei die gegenüber der oberen und unteren Mischschnecke 13, 14 höhere Fördergeschwindigkeit einen intensiven Gutaustausch bewirkt.

Wie im einzelnen Fig. 3 zeigt, besteht die untere Mischschnecke 14 aus vier in Abständen angeordneten Schneckenabschnitten. Der obere, eine größere Windungslänge umfassende Schneckenabschnitt 22 ist rechtsgängig ausgebildet, die unteren in Austragsrichtung in Abständen nachgeordneten Schneckenabschnitte 23, 24, 25 hingegen in abwechselnder Folge links- bzw. rechtsgängig, wobei der letzte Schneckenabschnitt 25 zweigängig ausgebildet ist. In der in Richtung des Pfeiles 16 gekennzeichneten Drehrichtung der Welle 6 wird eine im wesentlichen aufwärts gerichtete Förderwirkung erzielt.

Dicht unterhalb des zweigängigen Schneckenabschnittes 25 befindet sich eine in einer Materialauslaßöffnung 30 des Behälters 1 drehantreibbar angeordnete Austragsschnecke 26, deren Achse die Achse der Schneckenwelle 6 in einem rechten Winkel schneidet. Der Antrieb der Austragsschnecke 26 erfolgt über eine in der Behälterwandung 9 drehbar gelagerte Antriebswelle 31 durch eine nicht näher dargestellte Antriebseinheit. Mit der Behälterwandung ist ein elastisches, hohl ausgebildetes Formteil 27 verbunden, das den Umfang der Austragsschnecke 26 und gegenüberliegend ihrem Einzugsbereich teilweise überdeckt. Der Einzugsbereich ist als Einzugs tasche 28 ausgebildet, indem im Behälterboden ein tangential zur Schneckenoberfläche führendes und mit der Behälterwandung 9 verbundenes Leitblech 29 befestigt ist.

Die mit abwechselnd unterschiedlichem Schneckenstrahl ausgebildeten Schneckenabschnitte 23, 24, 25 bewirken in Verbindung mit dem zweigängig ausgestalteten untersten Schneckenabschnitt 25 eine Mischgutanhäufung im unteren Behälterbereich. Diese dient einer flexiblen Führung der Welle 6 und der gedämpften Aufnahme von durch die exzentrische Anordnung der Sperrscheibe 15 verursachten Schwingungen.

Die Einzugs tasche 28 fördert den Materialeintritt in die Austragsschnecke 26. Das elastische Formteil 27 verhindert hingegen den Wiederaustritt des bereits von der Austragsschnecke 26 aufgenommenen Mischgutes, das durch den Schneckenabschnitt 25 in Austragsrichtung gefördert wird.

Mit den vorgeschlagenen Maßnahmen ist daher ein genaues Verwiegen und ein gleichmäßig dosierter Austrag des Mischgutes sichergestellt.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

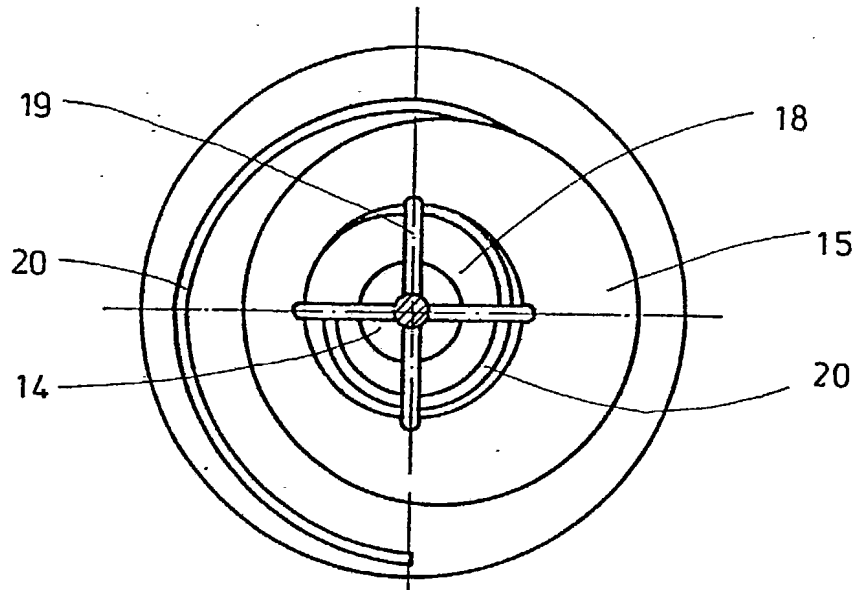


Fig. 2

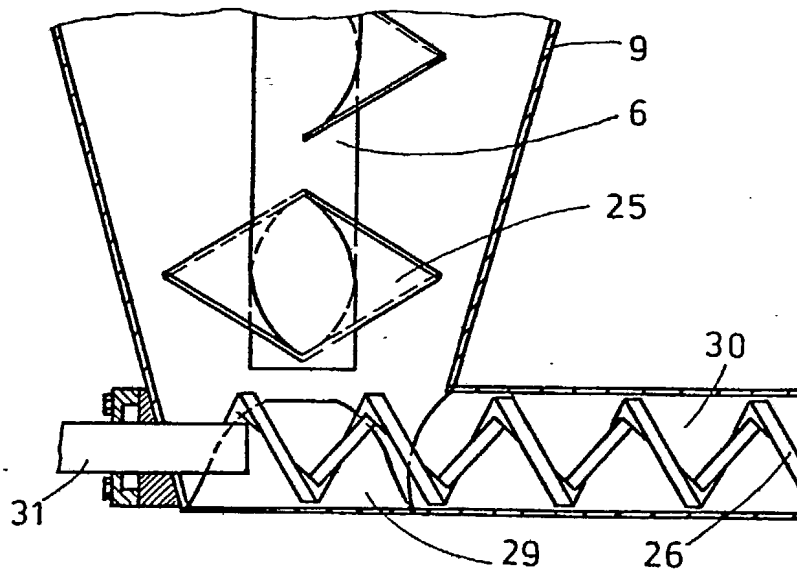


Fig. 4

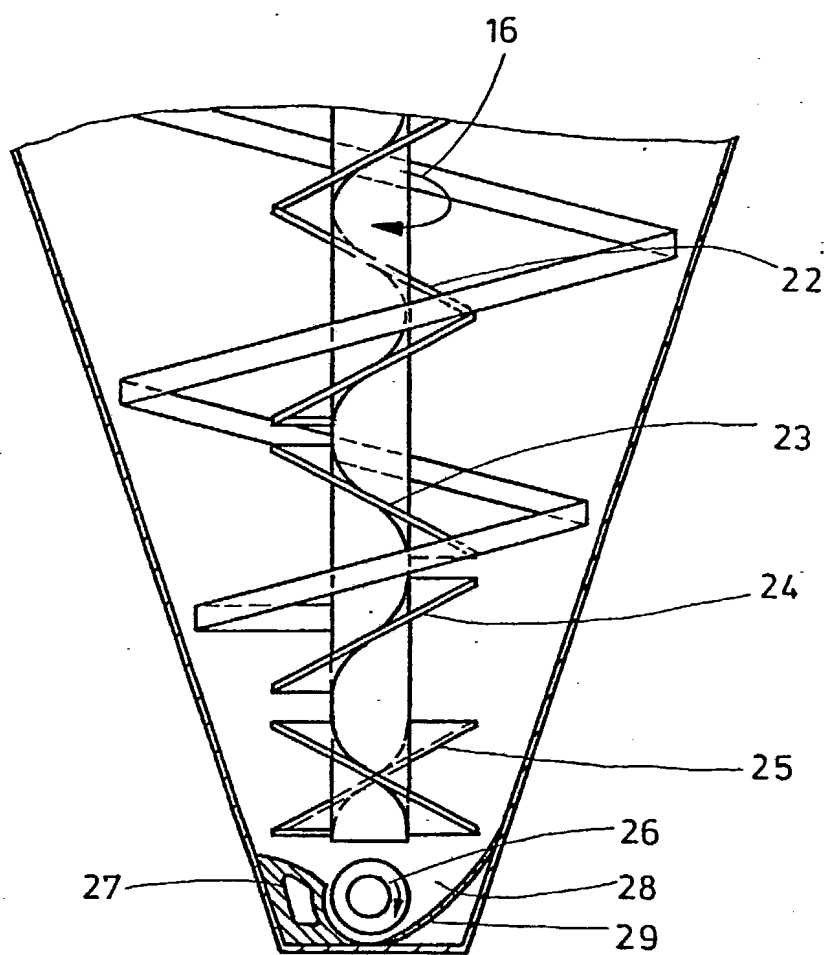


Fig. 3

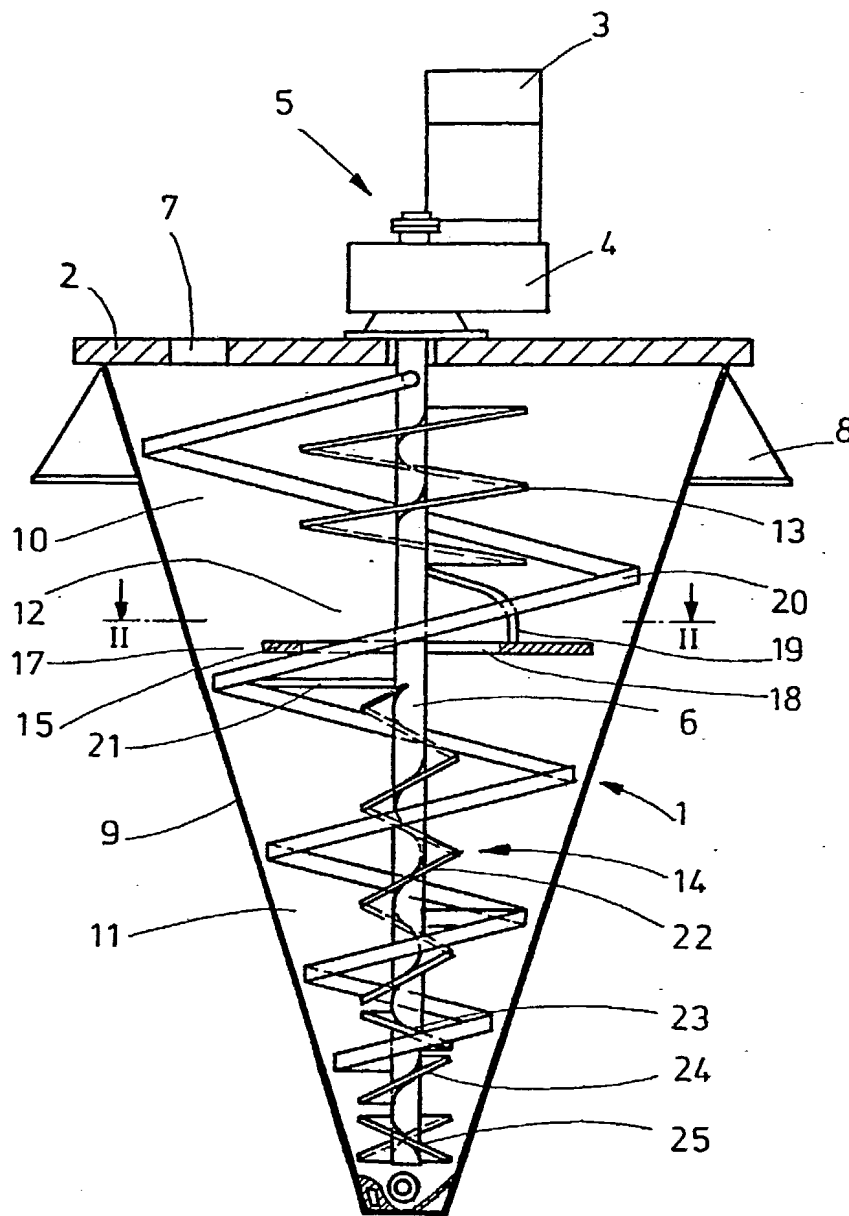


Fig. 1